

Proprietà fisiche dei minerali osservabili a scala macroscopica

Proprietà definibili mediante esame visuale

- Forma cristallina e abito
- Concrescimenti, geminazioni e striature
- Stato di aggregazione
- Lucentezza, colore e colore della polvere
- Altre proprietà dipendenti dalla luce

Proprietà fisiche dei minerali osservabili a scala macroscopica

Proprietà che richiedono strumenti di verifica semplici

SCALARI

(non dipendenti dalla direzione e definite da un numero)

- Densità e peso specifico
- Radioattività
- Solubilità in HCl
- Punto di Fusione

VETTORIALI

(dipendenti dalla direzione e quindi definite da un vettore)

- Durezza
- Magnetismo
- Sfaldatura
- Piezoelettricità

Forma cristallina e abito

- I cristalli sono delimitati da superfici piane lisce ed assumono forme geometriche regolari.

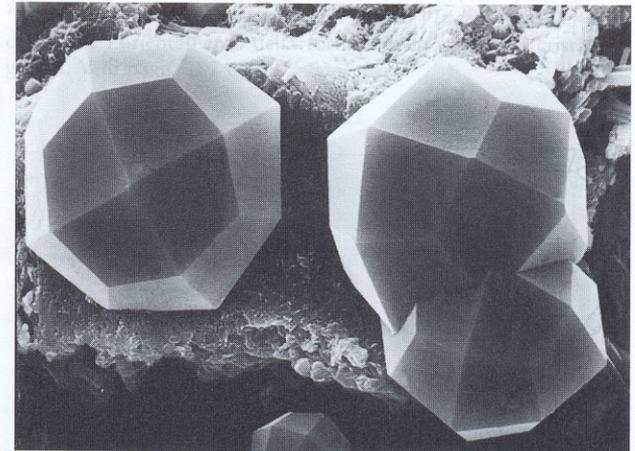


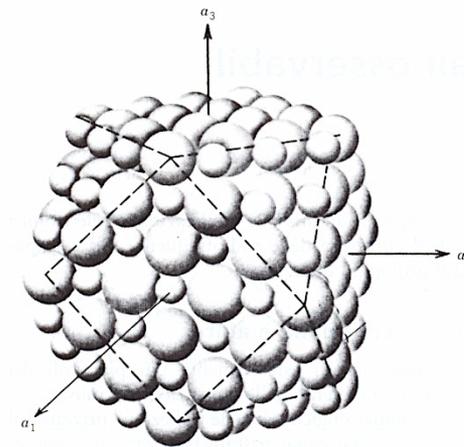
Figura 2.1 Immagine al microscopio elettronico a scansione (SEM) di tre cristalli perfettamente formati del minerale analcime, $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (Ischia, Italia). Questi cristalli mostrano un'unica forma, il trapezoedro, che riflette l'elevata simmetria del sistema cubico. Il trapezoedro è formato da 24 facce a forma di trapezio (da Gottardi, G. e Galli, E., 1985, *Natural Zeolites*. Springer-Verlag, New York, riproduzione autorizzata). otbeaifo.be

Forma cristallina e abito

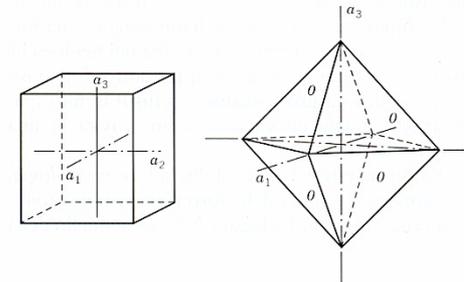
- La loro morfologia è l'espressione della disposizione atomica interna ordinata.



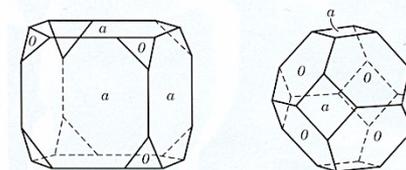
Mineralogia



(a)



(b)



(c)

Figura 2.2 (a) Modello di impaccamento del salgemma con contorno cubo-ottaedrico. a_1 , a_2 e a_3 sono gli assi cristallografici di riferimento nel sistema cubico. (b) L'espressione geometrica nella forma esterna dei cristalli del cubo e dell'ottaedro. (c) Due possibili combinazioni geometriche di un cubo e di un ottaedro. Questi due cristalli differiscono per la predominanza del cubo nel disegno a sinistra e la predominanza dell'ottaedro nel disegno di destra. Le lettere a e o sono usate abitualmente per indicare le facce di cubo ed ottaedro rispettivamente. Vedi il testo per la trattazione.

Forma cristallina e abito

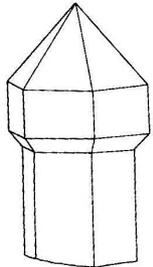
Qualità dello sviluppo
delle facce

- Euedrale
- Subedrale
- Anedrale

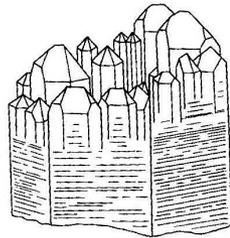
Aspetto esterno

- Prismatico
- Romboedrico
- Cubico
- Ottaedrico
- Pinacoidale

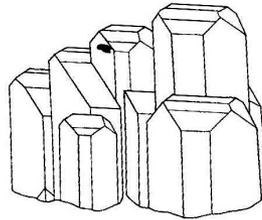
Concrescimenti, geminati, striature



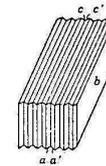
Quarzo
(a)



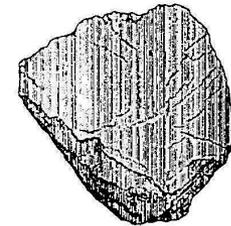
Quarzo
(b)



Baritina
(c)

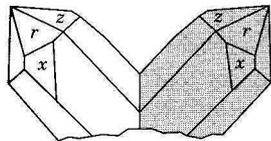


(a)



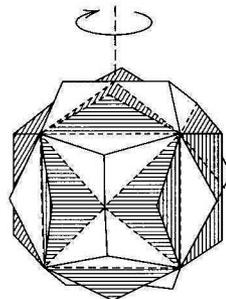
(b)

Geminato per contatto

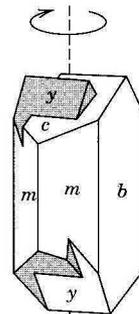


Quarzo
(a)

Geminati per penetrazione

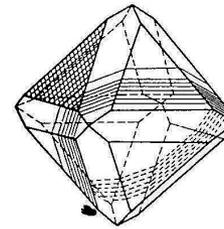


Pirite
(b)

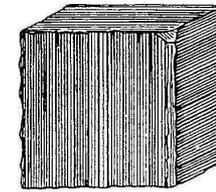


Ortoclasio
(c)

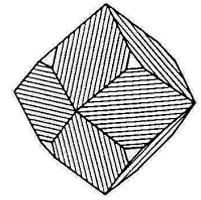
STRIATURE



(c)

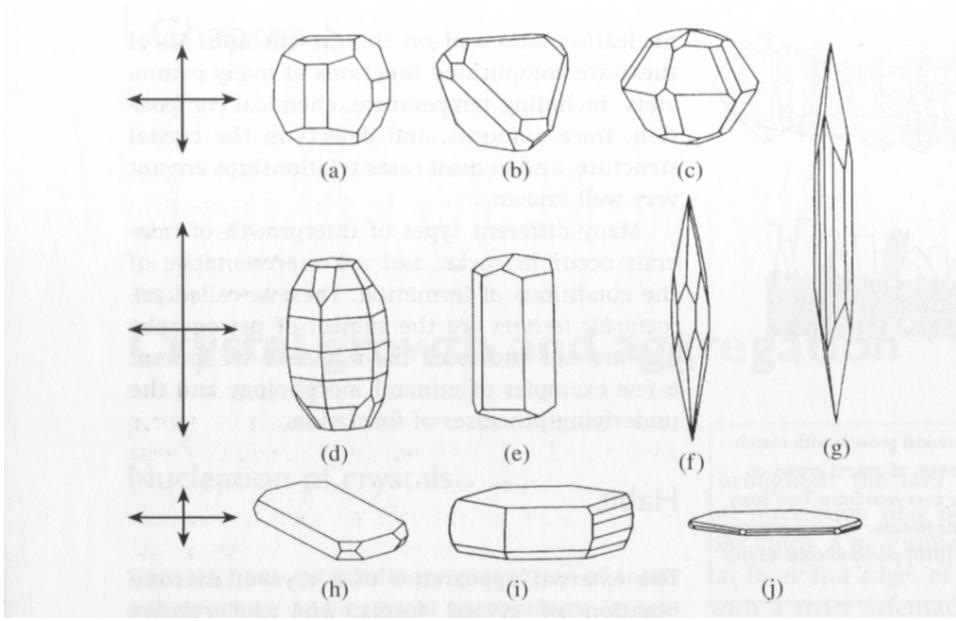


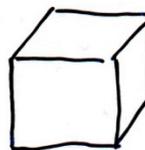
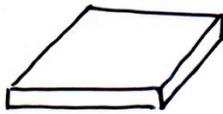
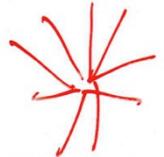
(d)



(e)

AGGREGATI: raggruppamenti irregolari di cristalli. A seconda dell'abito possono formarsi vari tipi di aggregati.



		
ACICULARE	EQUIDIM.	TABULARE
	GRANULARI COMPATTI	FOGLIARI MICACEI
	MAMMELLONARI RENUIFORMI BOTRIODALI	LAMELLARI RADIALI
	STALATTITICI SPERULITICI	
FIBROSO RAGGIATI		
DEDRITICI		
CORALLOIDI		

Stato di aggregazione

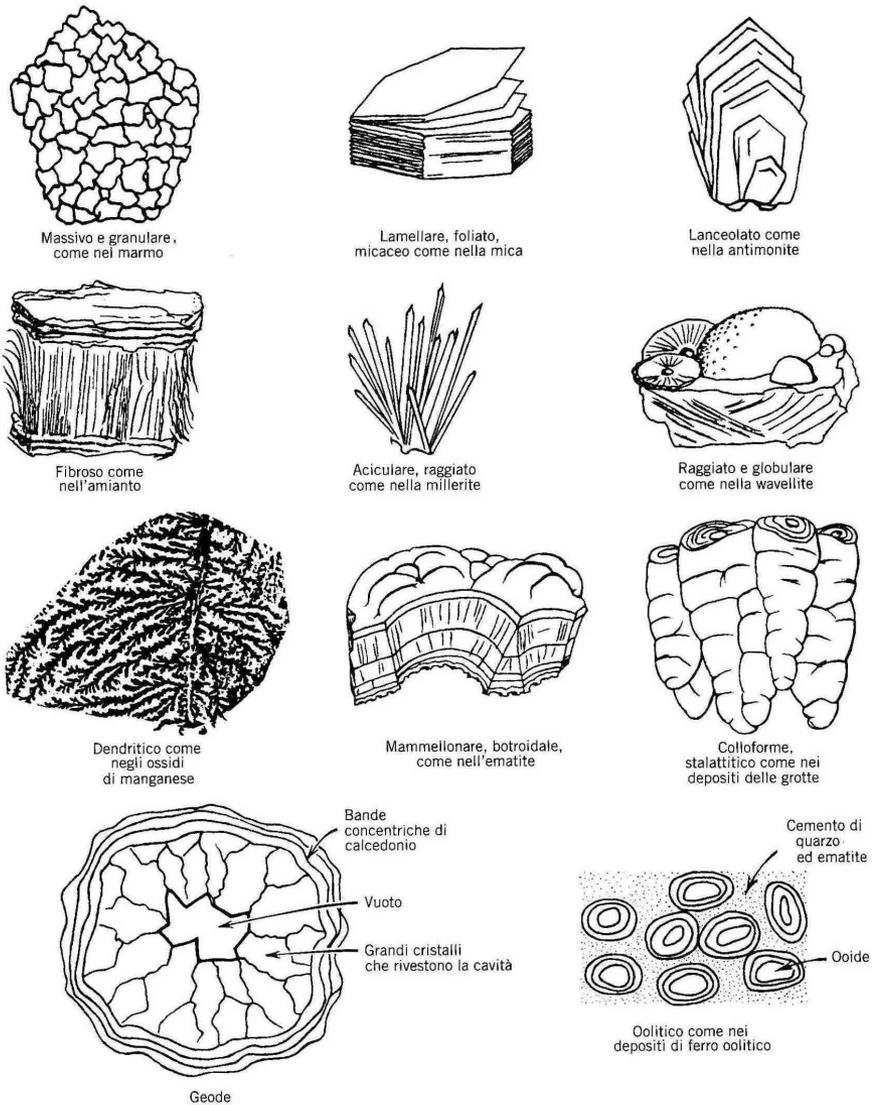


Figura 2.8 Alcuni abiti comuni e minerali in cui si presentano (da Klein, C., 1994, *Mineral and Rocks. Exercises in Crystallo-*

graphy and Hand Specimen Petrology, New York, Wiley, p. 305).

Lucentezza, colore, colore della polvere (striscio)

- Lucentezza: proprietà legata alla riflessione della luce, può essere **metallica**, come quella presentata da minerali opachi alla luce e che la riflettono come l'oro, l'argento e in generale metalli.

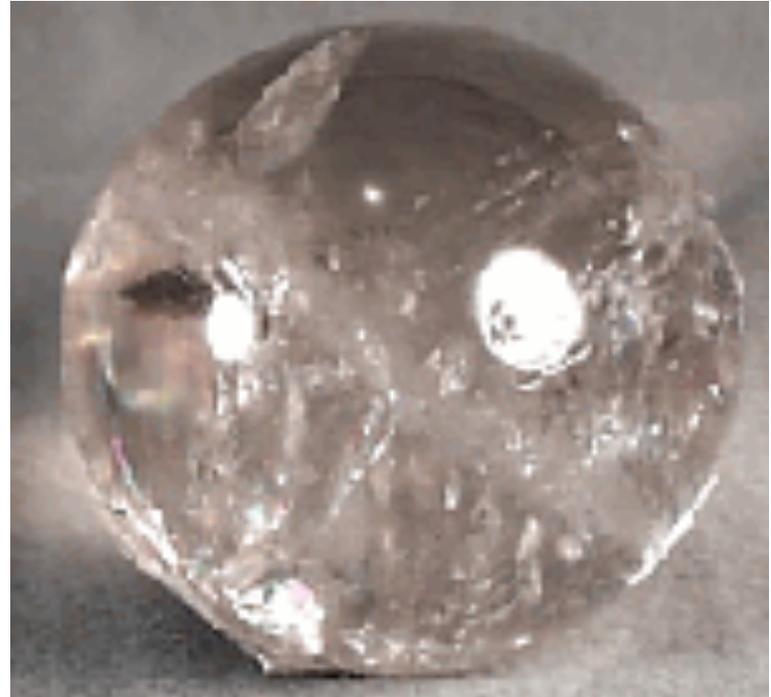


Lucentezza, colore, colore della polvere (striscio)

non metallica:

generalmente presentata da minerali chiari, che trasmettono la luce.

Ad es: vitrea, resinosa, perlacea, grassa, serica o setosa, adamantina.



Lucentezza, colore, colore della polvere (striscio)

- Colore: dipende dall'assorbimento della radiazione luminosa e può variare anche entro uno stesso minerale.

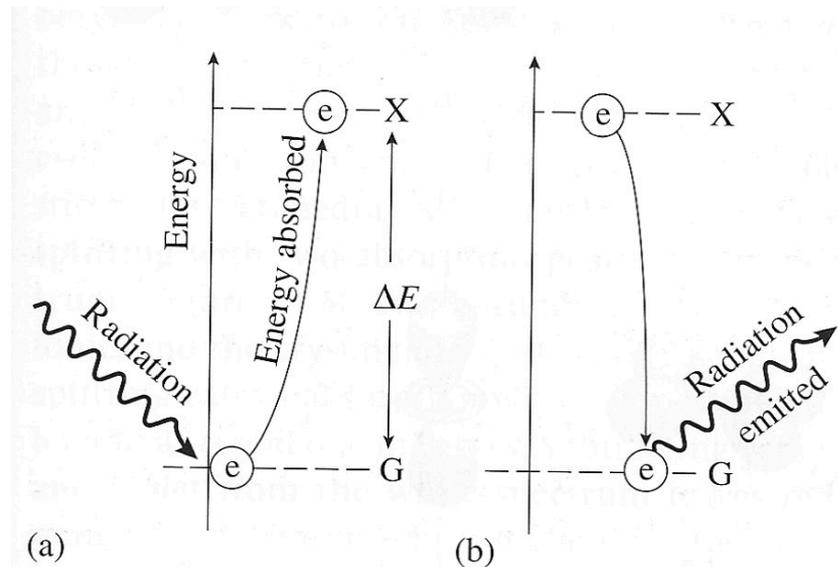


Fig. 11.1 (a) Radiation that displaces electrons (e) from a ground state (G) into a higher energy level (X) causes preferential absorption. (b) When the electron returns to the ground state, radiation is emitted.



$\text{Al}_2\text{Be}_3(\text{Si}_6\text{O}_{18})$



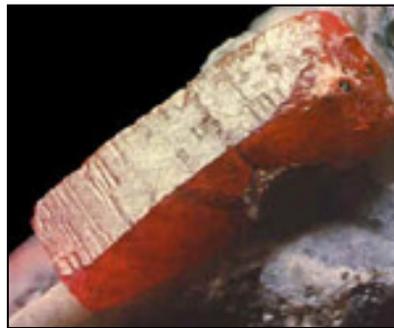
$\text{Al}_2\text{Be}_3(\text{Si}_6\text{O}_{18})$



$\text{Al}_2\text{Be}_3(\text{Si}_6\text{O}_{18})$



$\text{Cu}_2[(\text{OH})_2\text{CO}_3]$



Al_2O_3
Mineralogia



SiO_2

Table 11.1 | Causes of colors in important minerals

Mineral name	Gem names ^a	Color	Origin of color ^b
Fluorite		Purple	Color centers
Halite		Blue, yellow	Color centers
Topaz		Blue, yellow	Color centers
Corundum	Ruby	Red	Cr ³⁺ (CF)
	Sapphire	Blue	Fe ²⁺ ⇌ Ti ⁴⁺ (CT)
Garnet	Spessartine	Yellow-orange	Mn ²⁺ (CF)
	Demantoid	Green	Cr ³⁺ (CF)
	Almandine	Dark red	Fe ²⁺ (CF)
Beryl	Emerald	Deep green	Cr ³⁺ (CF); Fe ²⁺ ⇌ Fe ³⁺ (CT)
	Aquamarine	Blue-green	Mn ²⁺ (CF)
	Morganite	Pink	O ²⁻ ⇌ Fe ³⁺ (CT)
	Heliodore	Yellow	
Cordierite		Blue	Fe ²⁺ ⇌ Fe ³⁺ (CT)
Kyanite		Blue	Fe ²⁺ ⇌ Ti ⁴⁺ (CT)
Topaz	Imperial topaz	Golden	
Tourmaline	Rubellite	Pink	Mn ³⁺ (CF)
Quartz	Amethyst	Violet	Fe (color centers)
	Citrine	Yellow	Fe (color centers)
	Rose quartz	Pink	Fe ²⁺ ⇌ Ti ⁴⁺ (CT, inclusions)
	Smoky quartz	Brown	Al (color centers)
Olivine	Peridot	Green	Fe (CF)
Turquoise		Blue	Cu ²⁺ (CF)

^a Separate gem names for colored minerals are indicated.

^b CF, crystal-field transition; CT, charge-transfer (molecular orbital) transition.

Lucentezza, colore, colore della polvere (striscio)

Striscio: i minerali metallici lasciano una traccia colorata su una tavoletta di ceramica.

Altre Proprietà
dipendenti dalla luce:

- Trasparente
- Traslucido
- Opaco
- Fluorescenza
- Fosforescenza

Peso specifico e densità

- Densità: rapporto massa su volume (g/cm^3)
- PS: rapporto tra il peso del minerale ed il peso di un ugual volume di acqua



PS=2,6-2,9



PS=5,1

Mineralogia



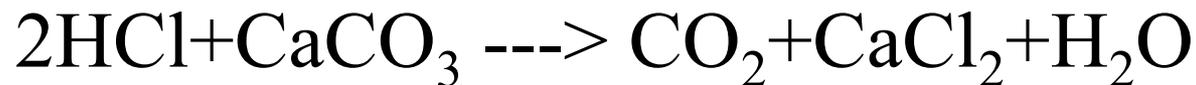
PS=14-22

Radioattività

- Caratteristica legata ai minerali che contengono U e Th, i quali subiscono un costante decadimento radioattivo.
- Tale decadimento porta all'emissione di particelle alfa, beta e gamma, che possono essere rilevate da opportuni contatori.

Solubilità in HCl

- I minerali del gruppo dei carbonati (es. Calcite, CaCO_3) a contatto con HCl presentano effervescenza.
- L'effervescenza è il risultato del rilascio di CO_2 secondo la reazione:



Punto di Fusione

La determinazione del punto di fusione non è una determinazione molto comune in quanto le temperature di fusione sono generalmente elevate.

KOBBEL propose una scala di fusibilità basata sulla possibilità di fondere alla fiamma del fiammifero (500-600°C, ad es. antimonite), con facilità al cannello ferruminatorio (sotto i 1000°C), con difficoltà (tra 1000 e 1300°C). Minerali come il quarzo che fondono sopra i 1400°C venivano considerati infusibili.

Durezza

- Scala di Mohs
- La durezza indica la resistenza alla scalfitura.

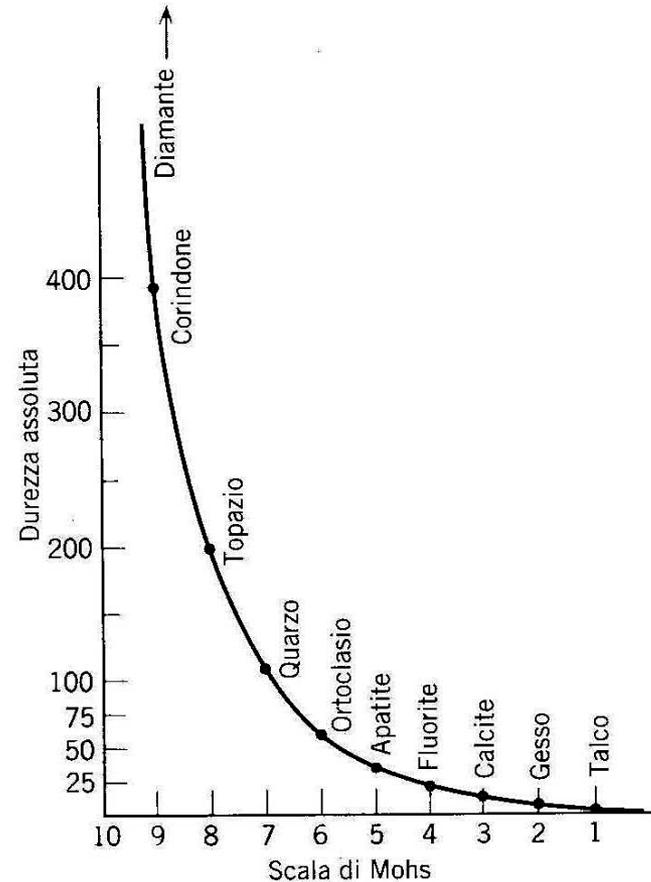


Figura 2.19 Confronto fra la scala di durezza relative di Mohs e misure assolute della durezza.

Tenacità

- Fragile: si rompe o polverizza facilmente
- Malleabile: può dare lamine sottili
- Settile: si lascia suddividere in scaglie
- Duttile: può formare fili.

(sono caratteri diagnostici di legame metallico)

Comportamento:

Clastico - flessibile o plastico - elastico

Sfaldatura e frattura

- Sfaldatura: rottura secondo piani preferenziali
- Frattura: rottura casuale

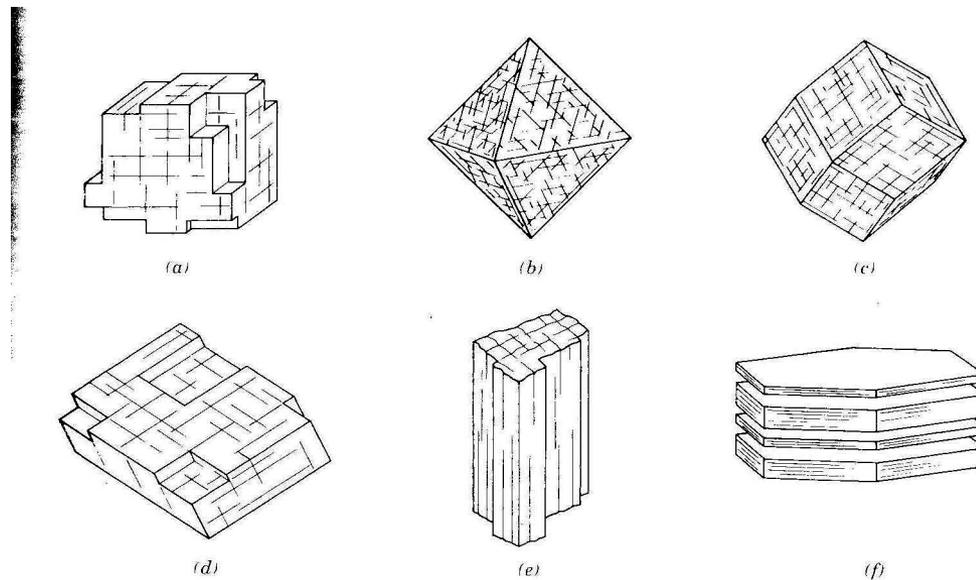


Figura 2.16 Sfaldatura. (a) Cubica. (b) Ottaedrica. (c) Dodecaedrica. (d) Romboedrica. (e) Prismatica e pinacoidale. (f) Pinacoidale (basale).

Magnetismo

Capacità di essere attratti da un campo magnetico.

- **DIAMAGNETICI:** non manifestano nessuna attrazione.
- **PARAMAGNETICI:** risentono di attrazione
- **FERROMAGNETICI:** sono dei magneti naturali

Piezoelettricità

- Comparsa di cariche elettriche da parte opposte di un cristallo in seguito a compressione.

